· 论著 ·

赣南地区≥ 35 岁居民膳食模式与血脂异常相关性研究

郑传雷[1]，丁睿聪[2]，王琪[1]，郭逸星[1]，李剑[3]，黄争春[3]，董明华[1]，罗晓婷[4]，吴清锋[1*]

1.341000 江西省赣州市，赣南医科大学公共卫生与健康管理学院
2.516600 广东省汕尾市，汕尾市城区疾病预防与控制中心
3.341000 江西省赣州市，赣南医科大学基础医学院
4.341000 江西省赣州市，赣南医科大学全科医学学院
*通信作者：吴清锋，副教授；E-mail：wuqf0920@163.com

【摘要】　**背景**　饮食与血脂异常密切相关，传统的营养流行病学关注单一的食物或食物类别，然而日常生活中并不是只消耗单一的营养素或食物。这使得区分个别饮食成分对血脂异常的影响变得更加困难。目前国内外尚无研究探讨赣南地区居民膳食模式与血脂异常之间的关联。**目的**　分析赣南地区≥ 35 岁居民膳食模式和血脂异常患病风险的关联，为制订防治血脂异常营养政策提供科学依据和理论。**方法**　于 2020 年 7—8 月，采用多阶段随机抽样的方法从赣南地区≥ 35 岁常住居民中选取调查对象。采用问卷调查和体格检查方法收集居民的基本情况（一般资料、行为习惯、疾病史等），检测空腹血糖和血脂水平，并分析比较不同特征居民血脂异常的患病率。采用食物频率问卷简表进行膳食调查，并运用因子分析法提取膳食模式，将每类膳食模式按照因子得分的四分位数由低到高分为 Q1、Q2、Q3、Q4 四个亚组。使用 Logistic 回归分析探讨膳食模式与血脂异常患病风险的相关性。**结果**　本研究共纳入赣南地区≥ 35 岁居民 1 508 名，血脂异常患病率为 36.07%（544/1508）。饮水量充足、无高血压史、有糖尿病史的居民血脂异常患病率更高（*P*<0.05）。通过因子分析共提取出赣南地区 4 种膳食模式，分别为碳水－蔬菜－水产品类、粗粮－水果－奶类、禽畜肉－腌制品类和蛋类－豆制品类。调整混杂因素后的 Logistic 回归分析结果显示，相较于 Q1 水平，赣南地区蛋类－豆制品类膳食模式 Q2、Q3 水平居民血脂异常的患病风险更低（Q2：*OR*=0.648，95%*CI*=0.478~0.879，*P*=0.005；Q3：*OR*=0.616，95%*CI*=0.454~0.836，*P*=0.002），**结论**　赣南地区≥ 35 岁居民血脂异常的患病率较高，高水平蛋类－豆制品类膳食模式可降低居民血脂异常的患病风险；应倡导赣南地区居民合理膳食，可适当增加蛋类和豆制品的摄入。

【关键字】　血脂异常；膳食模式；因子分析；赣南地区；≥ 35 岁；影响因素分析

【中图分类号】　R 589　【文献标识码】　A　DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2024.0048

Study on the Relationship Between Dietary Patterns and Dyslipidemia among Residents Aged ≥ 35 Years in Southern Jiangxi

ZHENG Chuanlei[1]，DING Ruicong[2]，WANG Qi[1]，GUO Yixing[1]，LI Jian[3]，HUANG Zhengchun[3]，DONG Minghua[1]，LUO Xiaoting[4]，WU Qingfeng[1]*

1.School of Public Health and Health Management，Gannan Medical University，Ganzhou 341000，China
2.Shanwei Urban Center for Disease Control and Prevention，Shanwei 516600，China
3.School of Basic Medicine，Gannan Medical University，Ganzhou 341000，China
4.School of General Practice Medicinel，Gannan Medical University，Ganzhou 341000，China
**Corresponding author：WU Qingfeng，Associate professor；E-mail：wuqf0920@163.com*

【Abstract】　**Background**　The gradual increase in blood lipid levels is becoming a significant public health concern. The role of diet in the development of dyslipidemia is crucial. Traditional nutritional epidemiology mainly focuses on individual foods or food groups. However，in our daily lives，we do not only consume isolated nutrients or specific foods，which makes

基金项目：国家自然科学基金资助项目（81660566，81960621）

引用本文：郑传雷，丁睿聪，王琪，等 . 赣南地区≥ 35 岁居民膳食模式与血脂异常相关性研究［J］. 中国全科医学，2024. DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2024.0048.［Epub ahead of print］.［www.chinagp.net］

ZHENG C L，DING R C，WANG Q，et al. Study on the relationship between dietary patterns and dyslipidemia among residents aged ≥ 35 years in Southern Jiangxi［J］. Chinese General Practice，2024.［Epub ahead of print］.

it challenging to determine the specific impact of individual dietary components on dyslipidemia. Currently, there is a lack of research both domestically and internationally that investigates the relationship between dietary patterns and dyslipidemia in the population of Southern Jiangxi (Gannan). **Objective** To analyze the relationship between dietary patterns and dyslipidemia in Southern Jiangxi, with the aim of contributing to evidence-based nutritional policies. **Methods** A multi-stage stratified cluster random sampling method was used to select research participants among permanent residents aged 35 and above in Southern Jiangxi from July to August 2020. Demographic data were collected through standardized questionnaires and physical examinations. Fasting blood glucose and lipid levels were measured. Dietary surveys utilized a food frequency questionnaire, and patterns were identified through factor analysis. The patterns were categorized into quartiles (Q1-Q4) based on factor scores. Logistic regression was used to assess the impact of patterns on dyslipidemia. **Results** The study included 1 508 residents, with a prevalence of dyslipidemia of 36.07%. Residents who consumed adequate amounts of water, did not have a history of hypertension, and had a history of diabetes showed a higher prevalence of dyslipidemia (P<0.05). Four dietary patterns were identified: carbohydrate-vegetable-seafood pattern, coarse grain-fruit-dairy pattern, poultry-meat-pickled products pattern, and egg-soy product pattern. Adjusting for confounding factors, the egg-soy pattern was associated with a lower risk (Q2: OR=0.648, 95%CI=0.478-0.879; Q3: OR=0.616, 95%CI=0.454-0.836). Other patterns showed no significant correlation. **Conclusion** The prevalence of dyslipidemia is relatively high among residents in Southern Jiangxi. It is recommended to promote a balanced diet among these residents and encourage the moderate consumption of eggs and soy products.

【Key words】 Dyslipidemias; Dietary pattern; Factor analysis; Southern Jiangxi; ≥ 35 years old; Root cause analysis

血脂异常通常指血清中总胆固醇（total cholesterol，TC）和/或三酰甘油（triglyceride，TG）水平升高，是导致心血管疾病发生的主要危险因素之一[1-2]。随着我国国民经济的快速发展，我国人群的血脂水平正在逐步升高，2014—2019 年中国心血管病高危人群早期筛查与综合干预百万人群项目发现 35 岁以上人群血脂异常患病率为 33.8%[3]，与 2002 年中国健康与营养调查项目的 18.6% 相比显著升高[4]。一项研究预计 2010—2030 年我国人群因血脂异常导致的心血管事件将增加 920 万例[5]。血脂异常不仅受生物遗传因素影响，还与饮食密切相关[2，6-7]。传统的营养流行病学方法关注的是单一食物或某个营养素与血脂异常之间的关系[8-10]，然而日常生活中并不是只消耗单一的营养素或食物，这使得区分个别饮食成分对血脂异常的影响变得更加困难，因此，近些年来的研究更多的是从饮食整体的角度出发，探索膳食与血脂异常之间的关系[7，11-12]。由于中国地域辽阔，受到经济发展速度和传统饮食文化差异的影响，各地所特有的膳食模式之间有着较大的差异[13]。因此本研究拟对赣南慢病队列的基线资料进行分析，了解赣南地区≥ 35 岁居民目前主要膳食模式及其与血脂异常的关系，为科学制订针对赣南地区居民的营养政策及心血管疾病的防治提供依据。

1 对象与方法

1.1 调查对象

数据来源于赣南慢病队列 2020 年调查数据，采用多阶段随机抽样的方法抽取样本：根据赣州市的行政规划，将赣州市分为 18 个一级抽样单位，从中抽取 7 个一级抽样单位入样；将入样的一级抽样单位所管辖的社区、乡、镇组成二级抽样单位，再从二级抽样单位中抽取 21 个区、乡、镇入样，从入样的二级单位随机抽取样本，共调查 1 837 名。纳入标准：（1）≥ 35 岁当地居民；（2）无精神类疾病，能配合调查。排除标准：（1）膳食数据缺失；（2）体格检查和生化指标不全。最终纳入 1 508 名，调查有效率为 82.09%。本研究遵循《赫尔辛基宣言》原则，经赣南医科大学医学伦理委员会批准（NO.2019129），所有研究对象自愿参加研究并签署知情同意书。

1.2 研究方法

1.2.1 问卷调查：采用自编问卷进行面对面访谈，主要包括一般情况、吸烟、饮酒、体力活动、膳食情况、个人疾病史等。(1)膳食调查量表参照食物频率问卷简表，并结合赣南地区饮食习惯进行修改，收集调查对象近 1 年≥内各食物类别的摄入频率和食用量，从而计算各食物类别每日平均摄入量。（2）食物频率调查表归纳为谷物（米、面等）；禽畜肉类及其制品；水产品（鱼、虾、蟹等）；奶及奶制品；新鲜蔬菜；新鲜水果；腌制类食物；甜食；粗粮（玉米、燕麦、薯类等）；豆类及豆制品；蛋类等 11 类食物。

1.2.2 体格检查：主要包括身高、体质量、腰围、臀围、血压。

1.2.3 实验室检查：抽取所有研究对象的空腹静脉血进行检测，主要包括 TC、TG、高密度脂蛋白胆固醇（high density lipoprotein cholesterol，HDL-C）、低密度脂蛋白胆固醇（low density lipoprotein cholesterol，LDL-C）、空腹血糖（fasting plasma glucose，FPG）、糖化血红蛋

白（glycated hemoglobin A_{1c}，HbA_{1c}）等指标。生化指标采集及测定由赣州市仁心体检中心全程参与。

1.3 指标定义

1.3.1 血脂异常：根据《中国成人血脂异常防治指南（2016 年修订版）》[2]，未服用降脂药物情况下，TC ≥ 6.22 mmol/L，为高 TC 血症；TG ≥ 2.26 mmol/L，为高 TG 血症；LDL-C ≥ 4.14 mmol，为高 LDL-C 血症；HDL-C ≤ 1.04 mmol/L，为低 HDL-C 血症，血脂异常是指上述四个指标中存在一项及以上异常或者目前正在服用降脂药物。

1.3.2 BMI 分类：根据《中国居民肥胖防治专家共识》[14]，BMI<18.5 kg/m^2 为偏瘦，18.5~23.9 kg/m^2 为正常，24~27.9 kg/m^2 为超重，BMI ≥ 28 kg/m^2 为肥胖。

1.3.3 疾病史：（1）糖尿病根据《中国 2 型糖尿病防治指南》（2020 年版）[15]定义为未服用降糖药情况下，FPG ≥ 7.0 mmol/L 或 HbA_{1c} ≥ 6.5%，或目前正在服用降糖药物；（2）高血压根据《中国高血压防治指南》（2018 年修订版）[16]定义为在未用高血压药物情况下，收缩压≥ 140 mmHg 和（或）舒张压≥ 90 mmHg，或目前正在服用降压药物；（3）心脏病定义：心脏发生病变的疾病总称，是一种常见的心内科疾病，由心脏结构受损或功能异常引起[17]。

1.3.4 膳食情况：食量以同龄人饭量为参照，进行答卷；饮水量以每日饮水是否超过 1 L（一般）作为参照，超过为充足，不超过为不足；饭菜口味（咸淡）是否偏重通过与一般家庭饮食习惯相比，由受试者自行评判。

1.3.5 行为习惯：吸烟定义为每天至少吸烟 1 支，持续半年及以上；戒烟指曾经吸烟，现在不吸烟且持续 3 个月及以上[18]。饮酒定义为现在规律饮酒，且饮酒量折合成白酒相当于 50 g 及以上者；不饮酒指半年内饮酒量非常少或不饮酒的人群；戒酒指以前曾规律饮酒，但不饮酒状态至少在半年以上[18]。体育锻炼频率指每周参加使心跳加速、微微出汗、每次持续 30 min 以上的体育锻炼的次数[19]。

1.4 质量控制

在流行病学调查前进行预调查，针对流调过程中出现的问题及时修改并完善调查问卷。调查开始前组织调查人员进行统一培训，明确调查目的和过程，统一相关表格填写要求。问卷回收时及时进行漏项检查与补填。数据收集后，采用双人双录入方法进行一致性检验，增加数据录入准确性。

1.5 统计学方法

调查数据运用 Epidata 3.0 建立数据库，数据检查整理后采用双人独立录入，使用 SPSS 14.0 进行数据清洗与分析。计数资料以［名（%）］表示，不同人口学特征的血脂异常患病率差异采用 χ^2 检验。运用因子分析法提取膳食模式，采用方差最大化旋转法，选择特征根大于 1，根据因子可解释性和食物模式中所含食物的特点对膳食模式进行命名，并且分别计算每个调查对象不同膳食模式的因子得分，再按照因子得分四分位数将调查对象分为 Q1、Q2、Q3、Q4 四个亚组。运用 Logistic 回归模型分析膳食模式与血脂异常患病风险的关系。双侧检验，检验水准 α=0.05。

2 结果

2.1 赣南地区不同特征居民血脂异常患病率的比较

2.1.1 一般资料与血脂异常患病率：1 508 名调查对象中男 484 名（32.10%）、女 1 024 名（67.90%），平均年龄为（55.1 ± 7.7）岁；婚姻情况以已婚为主为 1 443 名（95.69%），初中及以下 1 079 名（71.55%），体力劳动者 1 106 名（73.34%）。血脂异常人数 544 名，患病率为 36.07%（544/1 508），以 2020 年全国第七次人口普查数据为标准性别，标化患病率为 36.37%。赣南地区≥ 35 岁不同性别、婚姻情况、文化水平、职业种类居民血脂异常患病率比较，差异无统计学意义（P>0.05），见表 1。

表 1 一般资料与血脂异常患病率［名（%）］
Table 1 General information and prevalence of dyslipidemia

特征	人数	血脂异常患病率	χ^2 值	P 值
性别			0.384	0.535
男	484	180（37.19）		
女	1 024	364（35.55）		
婚姻情况			4.660	0.169
未婚	4	3（0.75）		
已婚	1 443	518（35.90）		
离异	11	2（18.18）		
丧偶	50	21（42.00）		
文化水平			1.345	0.246
初中及以下	1 079	399（36.98）		
高中及以上	429	145（33.80）		
职业种类			1.786	0.181
体力劳动	1 106	410（37.07）		
脑力劳动	402	134（33.33）		

2.1.2 行为习惯与血脂异常患病率：在调查对象的行为习惯中，饮水量充足的居民血脂异常患病率更高，差异有统计学意义（P<0.05）；而不同吸烟情况、饮酒情况、饭菜口味、食量、体育锻炼频率、睡眠时间居民血脂异常患病率比较，差异无统计学意义（P>0.05），见表 2。

2.1.3 BMI、疾病史与血脂异常患病率：不同 BMI、心脏病病史居民血脂异常患病率比较，差异无统计学意义（P>0.05）；无高血压史、有糖尿病史的居民血脂异常患病率更高，差异有统计学意义（P<0.05），见表 3。

表 2 行为习惯与血脂异常患病率［名（%）］
Table 2 Behavioral habits and prevalence of dyslipidemia

特征	人数	血脂异常患病率	χ^2 值	P 值
吸烟情况			1.046	0.593
每天吸	148	59（39.86）		
不是每天吸	16	6（37.50）		
不吸烟	1 344	479（35.64）		
饮酒情况			1.895	0.388
饮酒	349	123（35.24）		
已戒酒	61	27（44.26）		
从不饮酒	1 098	394（35.88）		
饭菜口味			0.286	0.867
咸	412	153（37.14）		
一般	637	228（35.79）		
淡	459	163（35.51）		
食量			2.862	0.239
偏多	150	58（38.67）		
一般	1 096	403（36.77）		
偏少	262	83（31.68）		
饮水量			6.549	0.038
充足	785	307（39.11）		
一般（1 L/d）	548	179（32.66）		
不足	175	58（33.14）		
体育锻炼频率			3.828	0.429
从不或几乎不锻炼	241	83（34.44）		
1 次 / 周	54	14（25.93）		
1~3 次 / 周	110	38（34.55）		
3~5 次 / 周	98	33（33.67）		
每天锻炼	1 005	376（37.41）		
睡眠时间			2.221	0.329
<6 h	495	188（37.98）		
6~8 h	872	301（34.52）		
>8 h	141	55（39.01）		

2.2 膳食模式的建立

因子分析结果显示，KMO 检验结果为 0.692，Bartlett's 球形检验 $P<0.001$。因子分析共提取出 4 种膳食模式，将因子负荷绝对值 >0.2 的因子纳入膳食模式，分别命名为碳水 – 蔬菜 – 水产品类、粗粮 – 水果 – 奶类、禽畜肉 – 腌制品类、蛋类 – 豆制品类模式，累计方差贡献率为 48.576%，见表 4、5。

2.4 膳食模式与血脂异常的相关性

以调查对象有无血脂异常患病风险为因变量(赋值：有 =1，无 =0），分别以 4 种膳食模式不同分组（赋值：Q1= 1，Q2=2，Q3=3，Q4=4）为自变量进行 Logistic 回归分析。调整混杂因素性别（赋值：男 =1，女 =2）、食量（赋值：偏多 =1，一般 =2，偏少 =3）、饮水量（赋值：充足 =1，一般 =2，不足 =3）、吸烟（赋值：吸烟 =1，吸烟，不是每天吸 =2，不吸烟 =3）、BMI（赋值：偏瘦 =1，

表 3 BMI、疾病史与血脂异常患病率［名（%）］
Table 3 BMI，disease history，and prevalence of dyslipidemia

特征	人数	血脂异常患病率	χ^2 值	P 值
BMI			0.806	0.848
偏瘦	35	11（31.43）		
正常	770	283（36.75）		
超重	581	209（35.97）		
肥胖	122	41（33.61）		
高血压史			3.885	0.049
无	994	376（37.83）		
有	514	168（32.68）		
糖尿病史			39.085	<0.001
无	1 345	449（33.38）		
有	163	95（58.28）		
心脏病史			0.834	0.659
无	1 366	497（36.38）		
有	102	35（34.31）		
不清楚	40	12（30.00）		

表 4 膳食模式的特征根及方差贡献
Table 4 Characteristic roots and variance contribution of dietary patterns

膳食模式	特征根	方差贡献率（%）	累计方差贡献率（%）
碳水 – 蔬菜 – 水产品类	1.585	14.413	14.240
粗粮 – 水果 – 奶类	1.399	12.716	27.128
禽畜肉 – 腌制品类	1.275	11.594	38.723
蛋类 – 豆制品类	1.084	9.853	48.576

表 5 膳食模式的食物因子负荷
Table 5 Food factor loadings of dietary patterns

食物类别	碳水 – 蔬菜 – 水产品类	粗粮 – 水果 – 奶类	禽畜肉 – 腌制品类	蛋类 – 豆制品类
谷物（米、面等）	0.449	–0.313	–0.029	0.172
水产品(鱼、虾、蟹等）	0.302	–0.021	0.019	0.068
新鲜蔬菜	0.385	0.076	0.071	–0.288
甜食	0.394	0.018	–0.203	–0.078
奶及奶制品	–0.124	0.563	–0.063	–0.013
粗粮（玉米、燕麦、薯类等）	–0.041	0.415	0.008	0.036
新鲜水果	0.102	0.286	0.243	–0.357
腌制食物	–0.176	–0.082	0.715	0.028
禽畜肉类及其制品	0.130	–0.021	0.362	0.161
蛋类	–0.080	–0.001	0.127	0.743
豆类及豆制品	0.121	0.288	–0.264	0.342

正常 =2，超重 =3，肥胖 =4、糖尿病史（赋值：有 =1，无 =0）、高血压史（赋值：有 =1，无 =0）后，Logistic 回归分析结果显示，相较于 Q1 水平，赣南地区蛋类 – 豆制品类膳食模式 Q2、Q3 水平居民血脂异常的患病风险较低（Q2：OR=0.648，95%CI=0.478~0.879，P=0.005；

Q3：*OR*=0.616，95%*CI*=0.454~0.836，*P*=0.002），见表 6。

3 讨论

本研究共提取赣南地区居民 4 种膳食模式，分别是碳水－蔬菜－水产品类、粗粮－水果－奶类、禽畜肉－腌制品类、蛋类－豆制品类。与哈尔滨[20]、重庆[21]、贵州[12]等地区膳食模式均不同，表明各地区居民膳食模式存在较大的差异，此外不同学者对于膳食模式的命名方式和研究所需的食物类别也会对研究结果产生影响，因此有必要对赣南地区的膳食模式进行深入研究。本研究结果表明，赣南地区≥ 35 岁居民血脂异常患病率为 36.07%，性别标化患病率为 36.37%，高于全国血脂异常患病水平[3]，相比 2016 年刘丽华等[22]报道的赣南地区居民血脂异常患病率（24.37%）呈明显上升趋势。

本研究结果显示，饮水量充足、无高血压史的居民血脂异常患病更高。谌红珊等[23]认为总水摄入量超过 2.4 L/d 为血脂异常保护因素，能够有效的改善血脂异常患病风险，本研究结果与之相反。本研究定义的饮水量充足为 1 L/d 以上，而赣南慢病队列流行病学调查时间为暑期，由于天气炎热等原因很容易出现居民饮水量充足的现象，导致饮水量充足的居民血脂异常患病更高。在高血压史方面，我国农村高血压患病率的快速上升，而知晓率相对较低[24]，本研究调查对象以农村居民为主，可能存在居民不知道自身高血压患病状况。同时考虑到自身高血压患病严重程度，小部分调查对象会在调查前晨起服用降压药物，而 β 受体阻滞剂作为治疗高血压的常用药物，国外一项研究表明无论男性还是女性患者的血 TG 水平均显著升高[25]。除此之外，本研究还表明有糖尿病史是居民血脂异常的影响因素。主要原因在于糖尿病史人群存在胰岛素抵抗、胰岛素相对缺乏等导致体内的游离脂肪酸水平升高，肝脏合成极低密度脂蛋白的底物增加，同时胰岛素依赖性脂蛋白脂酶活性降低，极低密度脂蛋白清除减少，最终导致 TG 和富含 TG 的脂蛋白水平升高[26]。

既往研究证实，血脂水平受人口统计学资料、生活方式、行为习惯、疾病史等因素共同影响，各因素之间可能存在交互作用[27-28]。因此本研究通过控制与血脂异常相关的混杂因素后，发现蛋类－豆制品类膳食模式表现出降低血脂异常风险的作用，这一结果与 WOO 等[29]和陈冲等[30]报道的结果相似。中国慢性病前瞻性研究[31]结果表明鸡蛋中的某种成分对心血管疾病具有保护作用，卵磷脂可以优先结合到 HDL 颗粒中来增强 HDL 的功能[32]。另一项动物实验证明，蛋黄中的

表 6 膳食模式与血脂异常相关性的 Logistic 回归分析

Table 6 Logistic regression analysis of the correlation between dietary patterns and dyslipidemia

膳食模式	模型 1			模型 2		
	OR 值	95%*CI*	*P* 值	*OR* 值	95%*CI*	*P* 值
碳水－蔬菜－水产品类						
Q1	1.000			1.000		
Q2	0.832	0.615~1.124	0.231	0.857	0.634~1.161	0.319
Q3	0.808	0.597~1.094	0.167	0.871	0.643~1.179	0.372
Q4	0.785	0.575~1.071	0.127	0.905	0.668~1.225	0.518
粗粮～水果～奶类						
Q1	1.000			1.000		
Q2	0.841	0.616~1.148	0.275	0.890	0.657~1.205	0.450
Q3	0.883	0.651~1.198	0.426	0.900	0.666~1.217	0.494
Q4	0.798	0.588~1.084	0.149	0.799	0.590~1.084	0.149
禽畜肉－腌制品类						
Q1	1.000			1.000		
Q2	1.195	0.878~1.626	0.257	1.122	0.824~1.527	0.465
Q3	1.239	0.911~1.686	0.172	1.157	0.851~1.572	0.352
Q4	1.481	1.089~2.012	0.012	1.335	0.984~1.812	0.063
蛋类－豆制品类						
Q1	1.000			1.000		
Q2	0.622	0.461~0.841	0.002	0.648	0.478~0.879	0.005
Q3	0.595	0.441~0.805	0.001	0.616	0.454~0.836	0.002
Q4	0.771	0.572~1.041	0.089	0.804	0.596~1.084	0.152

注：模型 1 未调整任何因素，模型 2 调整性别、食量、饮水量、是否吸烟、BMI、糖尿病、高血压。

HDL 可以显著抑制体重增长、减少腹部脂肪组织堆积、抑制 TG、TC、LDL-C 积累，同时增加 HDL-C 水平[33]。豆制品降低血脂异常患病风险与其富含异黄酮类物质有关，异黄酮类能提高 HDL-C、LDLR、肝 X 受体 α、ATP 结合盒式蛋白 G1 的 mRNA 和蛋白的表达水平，通过编码这些蛋白的基因表达从而参与胆固醇的稳态[34]。除此之外豆制品还可以提供膳食纤维，杂豆膳食纤维减少膳食中 TC 的吸收，增加食物在肠道内的过渡时间，吸附胆酸盐和阻隔 TC，促进 TC 的排泄；对羟甲基戊二酰辅酶 A 还原酶（3-hydroxy-3-methyl glutaryl coenzyme A reductase，HMG-CoA）的活性产生抑制作用，进而对内源性 TC 的合成产生抑制作用，使血脂水平下降[35]。

研究未发现碳水－蔬菜－水产品类、粗粮－水果－奶类、禽畜肉－腌制品类与血脂异常具有显著相关性。对于碳水－蔬菜－水产品模式而言，多食用蔬菜和增加水产品摄入等健康膳食行为对于是血脂异常患者有益[30]，但是这种膳食模式也包含了高碳水和高糖食物的摄入增多，这可能给健康带来不利影响。研究表明，高碳水化合物与 TG 的升高有关[36]，碳水化合物可直接或间接地通过胰岛素的作用控制体内营养素，调节脂肪分解及脂蛋白组装和加工，从而影响机体血脂水平[37]。而粗粮－水果－奶类品类膳食模式中，所包含的 3 种膳食往往是大众普遍认为对于血脂有益的，这可能和食物种类选择和烹调方式有关，在之前进行的人群调查中，部分居民会选择食用淀粉含量较高的粗粮、果糖含量较高的水果和全脂牛奶等，而部分居民为了提升口感，在烹调食物时，也会选择增加油脂类物质和调味品的添加量等，这些行为都可能会增加血脂负荷。在禽畜肉－腌制品类模式中，畜禽类与血脂异常之间没有关联，该结果与谢思思等[38]和张婷等[39]报道的结果一致。并且在调查时发现，大多数居民仅在正月过年期间摄入腌制品，因此该饮食习惯可能对该地区居民整体血脂水平无太大影响。

本研究存在一定的局限性：（1）饮食习惯根据居民的回忆进行填写，可能存在一定的回忆偏倚；（2）即使我们考虑了一般资料、行为习惯、疾病史等混杂因素，但仍然可能存在未考虑的混杂因素对研究结果产生影响；（3）本研究为横断面研究，无法确认膳食模式与血脂异常之间的因果关联。（4）调查对象大多数以农村地区居民为主，其畜肉的平均摄入量低于居民膳食指南推荐摄入量。

综上所述，赣南地区≥ 35 岁居民的血脂异常患病率较高，提取了 4 种膳食模式，分别为碳水－蔬菜－水产品类、粗粮－水果－奶类、禽畜肉－腌制品类和蛋类－豆制品类，其中高水平蛋类－豆制品类膳食模式可降低居民血脂异常的患病风险。应倡导赣南地区居民合理膳食，可适当增加蛋类和豆制品的摄入。膳食模式作为当地居民的实际饮食情况，考虑了各食物或营养素之间的协同作用。本研究首次通过因子分析提取出赣南地区膳食模式，描述各膳食模式的食物构成，探讨膳食模式与赣南地区居民血脂异常患病之间的关联，为今后赣南地区居民血脂异常的防治研究提供理论依据。

作者贡献：郑传雷、丁睿聪负责设计和实施研究方案、分析统计数据、撰写论文；王琪、郭逸星、李剑、黄争春、董明华、罗晓婷负责调查、评估并采集样本数据；吴清锋负责文章的质量控制及审校，对论文负责，监督管理。

本文无利益冲突。

郑传雷：https://orcid.org/0009-0006-2303-0116

吴清锋：https://orcid.org/0009-0003-0881-7656

参考文献

[1] FERENCE B A，GINSBERG H N，GRAHAM I，et al. Low-density lipoproteins cause atherosclerotic cardiovascular disease. 1. Evidence from genetic，epidemiologic，and clinical studies. A consensus statement from the European Atherosclerosis Society Consensus Panel［J］. Eur Heart J，2017，38（32）：2459-2472. DOI：10.1093/eurheartj/ehx144.

[2] 诸骏仁，高润霖，赵水平，等. 中国成人血脂异常防治指南（2016 年修订版）［J］. 中国循环杂志，2016，31（10）：937-953.

[3] LU Y，ZHANG H B，LU J P，et al. Prevalence of dyslipidemia and availability of lipid-lowering medications among primary health care settings in China［J］. JAMA Netw Open，2021，4（9）：e2127573. DOI：10.1001/jamanetworkopen.2021.27573.

[4] 赵文华，张坚，由悦，等. 中国 18 岁及以上人群血脂异常流行特点研究［J］. 中华预防医学杂志，2005，43（5）：12-16. DOI：10.3760/j:issn:0253-9624.2005.05.004.

[5] MORAN A，GU D F，ZHAO D，et al. Future cardiovascular disease in China：Markov model and risk factor scenario projections from the coronary heart disease policy model-china［J］. Circ Cardiovasc Qual Outcomes，2010，3（3）：243-252. DOI：10.1161/CIRCOUTCOMES.109.910711.

[6] KIM M J，PARK S，YANG H J，et al. Alleviation of dyslipidemia via a traditional balanced Korean diet represented by a low glycemic and low cholesterol diet in obese women in a randomized controlled trial［J］. Nutrients，2022，14（2）：235. DOI：10.3390/nu14020235.

[7] KIM S A，SHIN S. Dietary patterns and the risk of dyslipidemia in Korean adults：a prospective cohort study based on the health examinees（HEXA）study［J］. J Acad Nutr Diet，2021，121（7）：1242-1257.e2. DOI：10.1016/j.jand.2020.08.090.

[8] HOUTTU V，GREFHORST A，COHN D M，et al. Severe dyslipidemia mimicking familial hypercholesterolemia induced by high-fat，low-carbohydrate diets：a critical review［J］. Nutrients，2023，15（4）：962. DOI：10.3390/nu15040962.

[9] 张高辉，陈希，郭晓雷，等. 2013 年山东省 18 岁以上成年居民血脂异常状况及危险因素分析［J］. 中国慢性病预防与控制，

2017，25（2）：111-114. DOI：10.16386/j.cjpccd.issn.1004-6194.2017.02.009.

[10] 王玮. 海阳市成人高血压、糖尿病、血脂异常流行现状及相关影响因素分析［D］. 青岛：青岛大学，2021.

[11] 黄伦，任泽萍，赵俊康，等. 应用因子分析和降秩回归评估膳食模式与血脂异常的关系［J］. 现代预防医学，2021，48（24）：4442-4446.

[12] 余丽莎，赵杏曦，吴延莉，等. 不同膳食模式与血脂异常风险的队列研究［J］. 中国预防医学杂志，2022，23（4）：280-285. DOI：10.16506/j.1009-6639.2022.04.008.

[13] 中国营养学会.《中国居民膳食指南科学研究报告（2021）》简介［J］. 营养学报，2021，43（1）：1-2. DOI：10.3969/j.issn.0512-7955.2021.01.001.

[14] 中国营养学会肥胖防控分会，中国营养学会临床营养分会，中华预防医学会行为健康分会，等. 中国居民肥胖防治专家共识［J］. 中华流行病学杂志，2022，43（5）：609-626. DOI：10.3760/cma.j.cn112338-20220402-00253.

[15] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南（2020 年版）［J］. 中华糖尿病杂志，2021，13（4）：315-409. DOI：10.3760/cma.j.cn115791-20210221-00095.

[16] 中国高血压防治指南修订委员会，高血压联盟（中国，中华医学会心血管病学分会中国医师协会高血压专业委员会，等. 中国高血压防治指南（2018 年修订版）［J］. 中国心血管杂志，2019，24（1）：24-56. DOI：10.3969/j.issn.1007-5410.2019.01.002.

[17] VIRANI S S，ALONSO A，APARICIO H J，et al. Heart disease and stroke statistics-2021 update：a report from the American heart association［J］. Circulation，2021，143（8）：e254-743. DOI：10.1161/CIR.0000000000000950.

[18] 谢思思，张煜莹，张婷，等. 赣南地区糖尿病前期流行现状及影响因素分析［J］. 赣南医学院学报，2023，43（3）：267-273. DOI：10.3969/j.issn.1001-5779.2023.03.008.

[19] BULL F C，AL-ANSARI S S，BIDDLE S，et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour［J］. Br J Sports Med，2020，54（24）：1451-1462. DOI：10.1136/bjsports-2020-102955.

[20] NA L X，HAN T S，ZHANG W，et al. A snack dietary pattern increases the risk of hypercholesterolemia in northern Chinese adults：a prospective cohort study［J］. PLoS One，2015，10（8）：e0134294. DOI：10.1371/journal.pone.0134294.

[21] 张桂婷，丁贤彬，唐文革，等. 重庆市 35~79 岁居民膳食模式与血脂异常的相关性研究［J］. 现代预防医学，2023，50（21）：3895-3900，3923. DOI：10.20043/j.cnki.MPM.202304297.

[22] 刘丽华，董明华，江丽霞，等. 赣州市城乡居民血脂异常的现状调查分析［J］. 重庆医学，2017，46（7）：938-940. DOI：10.3969/j.issn.1671-8348.2017.07.023.

[23] 谌红珊，陈垚，刘晟忻，等. 水摄入及其他膳食因素对血脂异常人群的影响［J］. 山东大学学报（医学版），2015，53（1）：81-86.

[24] 马丽媛，王增武，樊静，等.《中国心血管健康与疾病报告 2021》关于中国高血压流行和防治现状［J］. 中国全科医学，2022，25（30）：3715-3720. DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2022.0502.

[25] ALMEMAN A A，BESHIR Y A，ALDOSARY A H. Comparison of the effects of metoprolol and bisoprolol on lipid and glucose profiles in cardiovascular patients［J］. Curr Drug Saf，2019，14（1）：27-30. DOI：10.2174/1574886313666181029101247.

[26] 中国医师协会内分泌代谢科医师分会，国家心血管病专家委员会心血管代谢医学专业委员会. 糖尿病患者血脂管理中国专家共识（2024 版）［J］. 中华糖尿病杂志，2024，16（4）：383-403. DOI：10.3760/cma.j.cn115791-20240301-00090.

[27] XI Y F，NIU L W，CAO N，et al. Prevalence of dyslipidemia and associated risk factors among adults aged ≥ 35 years in Northern China：a cross-sectional study［J］. BMC Public Health，2020，20（1）：1068. DOI：10.1186/s12889-020-09172-9.

[28] ZHANG H，KWAPONG W R，SHAO M M，et al. Predictors of the prevalence of dyslipidemia and influencing factors for young health examination cohort：a cross-sectional survey［J］. Front Public Health，2020，8：400. DOI：10.3389/fpubh.2020.00400.

[29] WOO H W，CHOI B Y，KIM M K. Cross-sectional and longitudinal associations between egg consumption and metabolic syndrome in adults ≥ 40 years old：the yangpyeong cohort of the Korean genome and epidemiology study（KoGES_Yangpyeong）［J］. PLoS One，2016，11（1）：e0147729. DOI：10.1371/journal.pone.0147729.

[30] 陈冲，涂青云，丁甘玲，等. 江苏省居民不同膳食模式对四类血脂异常的影响［J］. 营养学报，2020，42（4）：331-337. DOI：10.13325/j.cnki.acta.nutr.sin.2020.04.004.

[31] QIN C X，LV J，GUO Y，et al. Associations of egg consumption with cardiovascular disease in a cohort study of 0.5 million Chinese adults［J］. Heart，2018，104（21）：1756-1763. DOI：10.1136/heartjnl-2017-312651.

[32] BLESSO C N. Egg phospholipids and cardiovascular health［J］. Nutrients，2015，7（4）：2731-2747. DOI：10.3390/nu7042731.

[33] YU Z H，WANG N，AHN D U，et al. Long term egg yolk consumption alters lipid metabolism and attenuates hyperlipidemia in mice fed a high-fat diet based on lipidomics analysis［J］. Euro J Lipid Sci & Tech，2019，121（8）：201800496. DOI：10.1002/ejlt.201800496.

[34] ZHANG T，CHI X X. The effect of genistein on lipid levels and LDLR，LXRα and ABCG1 expression in postmenopausal women with hyperlipidemia［J］. Diabetol Metab Syndr，2019，11：111. DOI：10.1186/s13098-019-0507-x.

[35] 蔡文强，崔嘉航，刘瑞，等. 杂豆膳食纤维生理功能及其作用机制研究进展［J］. 食品研究与开发，2023，44（16）：185-192. DOI：10.12161/j.issn.1005-6521.2023.16.026.

[36] LEE J，KIM J. Association between dietary pattern and incidence of cholesterolemia in Korean adults：the Korean genome and epidemiology study［J］. Nutrients，2018，10（1）：53. DOI：10.3390/nu10010053.

[37] KIM J，HOANG T，BU S Y，et al. Associations of dietary intake with cardiovascular disease，blood pressure，and lipid profile in the Korean population：a systematic review and meta-analysis［J］. J Lipid Atheroscler，2020，9（1）：205-229. DOI：10.12997/jla.2020.9.1.205.

[38] 谢思思，余丽红，李剑，等. 赣南地区中老年人高胆固醇血症流行特征及影响因素研究［J］. 赣南医学院学报，2023，43（8）：



829-834. DOI：10.3969/j.issn.1001-5779.2023.08.014.
[39] 张婷，王琪，崔小梅，等 . 血脂、体质指数和红肉摄入的时序关系及其对高血压的影响［J］. 临床心血管病杂志，2023，39（7）：521-527. DOI：10.13201/j.issn.1001-1439.2023.07.007.

（收稿日期：2024-03-14；修回日期：2024-04-25）
（本文编辑：康艳辉）